[INSERT PIC] LUDOWICI ™**
Desde 1888 / TEJAS PARA TEJADOS

** INSERT PIC

Tejas entrelazadas (Interlocking Tile)
Manual de instalación

LOS TEJADOS DE TEJAS CERÁMICAS

han existido por más de un milenio. En las últimas décadas, las técnicas de instalación de los tejados de tejas cerámicas se han refinado con la meta de proteger su proyecto sin perder las características estéticas, "de la tierra," que constituyen el atractivo del tejado. El propósito de este manual es el de proporcionar información técnica e instrucciones de instalación para las tejas cerámicas Ludowici. Este manual debe servir como guía para las técnicas apropiadas en instalaciones típicas. Las tejas cerámicas Ludowici constituyen un material de tejado versátil y se pueden instalar en tejados complejos de diseño original. Se les anima a los instaladores a ponerse en contacto con los representantes de Ludowici para cualquier pregunta que no se cubra en este manual. Algunas técnicas pueden variar de zona a zona y también pueden ser aceptables otras técnicas sólidas.

Un tejado Ludowici que se instale hoy durará más de 100 años así que asegúrese que todos los demás componentes del tejado, así como las técnicas de instalación, son iguales de duraderos.

Índice

4 Características físicas de las tejas de faldón (Field Tile)
5 Características físicas de piezas especiales ' ('Fittings': bordes, remates, etc.)
6 Características físicas de las tejas de limatesa y cumbrera (Hip and Ridge)

8 **Antes de empezar**
8 La pendiente del tejado
8 El peso
8 El panel del tejado
9 La capa base
10 Los métodos de fijación

12 **Al empezar**

13 La preparación del tejado
13 La inspección del panel del tejado
13 La instalación de la capa base
14 Los paneles de concreto
14 Protección contra las presas de hielo
15 La aplicación de listones de madera, listones de borde y listones para clavar
16 Medir y marcar con tiza el tejado
18 La distribución de las tejas en el panel del tejado
19 Cortar, ranurar y taladrar
20 La mezcla de colores

22 **La instalación de tapajuntas**
22 El alero
23 Los bordes de alero
24 Las limahoyas
26 Las paredes laterales
27 La buhardilla
28 El testero
29 La chimenea
30 El tragaluz y tubo de ventilación
31 El cambio de pendiente y las canaletas incorporadas

32 **La instalación de las tejas entrelazadas**
33 El alero
33 La primera y las sucesivas hileras
34 Las tejas de limahoya
35 La limatesa
37 La cumbrera
42 Paredes verticales
43 Las rejillas para nieve y la instalación escalonada
44 La reparación

Tejas entrelazadas (Interlocking Tile) de Ludowici: Manual de instalación

Características físicas de las tejas de faldón (Field Tile)

Tabla 4.1: Las características físicas de las tejas de faldón entrelazadas

** INSERT PICS

	Names in English					
Peso por 100 pies cuadrados (= '1 square')						
Piezas por 100 pies cuadrados (= '1 square')						
Tamaño total						
Área expuesta						
Pendiente mínima						

Tabla 4.2: Las características físicas de las tejas de faldón entrelazadas

** INSERT PICS

	Names in English			
Peso por 100 pies cuadrados (= '1 square')				
Piezas por 100 pies cuadrados ('1 square')				
Tamaño total				
Área expuesta				
Del centro al centro				
Pendiente mínima				

Tabla 4.3: Las características físicas de las tejas LudoSlate™ y LudoShake™

** INSERT PICS

	Names in English	
Anchuras nominales		
Peso por 100 pies cuadrados (= '1 square')		
Piezas por 100 pies cuadrados ('1 square')		
Tamaño total		
Área expuesta		
Del centro al centro		
Pendiente mínima		

Características físicas de piezas especiales ('Fittings': bordes, remates, etc.)

Tabla 5.1: Las características físicas de piezas especiales de las tejas entrelazadas

** INSERT PIC

** INSERT PICS

Borde de gablete izquierdo
Borde de gablete derecho

		10 - Terminación lateral (End Band)	11 - Borde de gablete no conectado (Detached Gable Rake)	12 – Teja para debajo de la teja de alero (Under Eave)
Names in English	Tamaño total			
	Área expuesta			
	Peso por pieza			
Names in English	Tamaño total			
	Área expuesta			
	Peso por pieza			
Names in English	Tamaño total			
	Área expuesta			
	Peso por pieza			
Names in English	Tamaño total			
	Área expuesta			
	Peso por pieza			

Tabla 5.2: Las características físicas de piezas especiales de las tejas 'French'

** INSERT PICS

Borde de gablete izquierdo
Borde de gablete derecho

		13	14
French	Tamaño total		
	Área expuesta		
	Peso por pieza		

Características físicas de las tejas de limatesa y cumbrera

Tabla 6.1: Las características físicas de las tejas de limatesa y cumbrera

- 5 - Caballete a tres aguas (Ejemplo de una teja para terminar)
- 2 – Limatesa
- 1 - Teja inicial de limatesa
- 3 – Cumbrera
- 4 - Teja de remate de cumbrera (Ejemplo de teja para terminar)

** INSERT PIC

Grupo de piezas especiales de limatesa-V y cumbrera-V (V-Hip and Ridge Trim Group) .

** INSERT PICS

	1 - Teja inicial de limatesa (Hip Starter)	**2 - Limatesa-V (V-Hip)**	**3 - Cumbrera-V (V-Ridge)**	**4 - Tapa de cumbrera-V (V-Ridge End)**	**5 - Caballete a tres aguas-V (V-Terminal*)**
Tamaño total					
Área expuesta					
Peso por pieza					

Los ángulos de cumbrera-V

Descripción	Grado	Pendiente del tejado
Normal	116°	3:12 a 10:12
Intermedio	90°	11:12 a 20:12
Muy inclinado	75°	20:12+

Los ángulos de cumbrera-V

Grado	Pendiente del tejado
116°	3:12 a 18:12

Grupo de piezas especiales para limatesas y cumbreras 118/211 (118/211 Hip and Ridge Trim Group)

** INSERT PICS

	1 - Teja inicial de limatesa (Hip Starter)	**2 - Limatesa curva 118 (118 Hip Roll)**	**3 – Cumbrera 211 (211 Ridge)**	**4 - Tapa de cumbrera 211 (211 Ridge End) [Dibujo de teja inicial]**	**5 - Caballete a tres aguas 118/211 (118/211 Terminal*) [Dibujo de teja para terminar]**
Tamaño total					
Área expuesta					
Peso por pieza					

Los ángulos de cumbrera 211

Descripción	Grado	Pendiente del tejado
Normal	116°	3:12 a 10:12
Intermedio	90°	11:12 a 20:12
Muy inclinado	75°	20:12+

* Ludowici fabrica caballetes de cumbrera y limatesa para la geometría de cualquier tejado. Póngase en contacto con su representante de Ludowici para que le asista.

Tabla 7.1: Las características físicas de las tejas de limatesa y cumbrera

Grupo de piezas para limatesas y cumbreras de cubierta circular (Circular Cover Hip and Ridge Trim Group)

** INSERT PIC

	1 Teja inicial de limatesa-CC (CC-Hip Starter)	**2 Limatesa-CC (CC-Hip)**	**3 Cumbrera-CC (CC-Ridge)**	**4 Tapa de cumbrera-CC (CC-Ridge End)**	**5 Caballete a tres aguas-CC (CC-Terminal*)**	**5 Caballete a tres aguas de prominencia alta-CC (CC-High Bump Terminal*)**
Tamaño total						
Área expuesta						
Peso por pieza						

Grupo de piezas para limatesas y cumbreras 102/206 (102/206 Hip and Ridge Trim Group)

** INSERT PIC

	1 Teja inicial de limatesa 152 (152 Hip Starter)	**2 Limatesa curva 102 (102 Hip Roll)**	**3 Cumbrera 206 (206 Ridge)**	**4 Tapa de cumbrera 206 (206 Ridge End)** [Dibujo de teja inicial]	**5 Caballete a tres aguas 102/206 (102/206 Terminal*)** [Dibujo de teja inicial]	**5 Caballete a tres aguas de prominencia alta 405 (405 High Bump Terminal*)** [Dibujo de teja para terminar]	**4 Caballete a tres aguas de de gablete de prominencia alta 406 (406 High Bump Gable Terminal)** [Dibujo de teja para terminar]
Tamaño total							
Área expuesta							
Peso por pieza							

* Ludowici fabrica caballetes de cumbrera y limatesa para la geometría de cualquier tejado. Póngase en contacto con su representante de Ludowici para que le asista.

Antes de Empezar

La pendiente del tejado
Las pendientes mínimas recomendadas por Ludowici para las tejas entrelazadas es 3:12. ***Ningún tejado de tejas cerámicas debe instalarse con una pendiente por debajo de 3:12.***

No hay un requisito de pendiente máxima para tejados de tejas. Sin embargo, en una pendiente extremadamente inclinada (por encima de 19:12) o en aplicaciones verticales, las corrientes del viento pueden hacer que las tejas vibren. Para evitar esto, pegue el extremo inferior (pendiente abajo) de cada teja con un hilo continuo de sellador donde no será visible.

El peso
Se requiere un armado de la estructura del tejado adecuado para sostener su peso. El peso de 100 pies cuadrados ('1 square') de las tejas entrelazadas (Interlocking tile) oscila entre 598 y más de 1,025 libras. El peso del tejado de tejas será determinado por el tipo y el tamaño de las tejas y el área expuesta de cada hilera de tejas. La reducción del área expuesta aumentará la carga del tejado.

Se debe tener en cuenta el peso de la capa base, los materiales de fijación, los accesorios del tejado y los bordes al determinar el peso total. Averigüe los márgenes de tolerancia de las cargas muertas en los códigos de construcción locales aplicables.

Se recomienda que un ingeniero registrado evalúe el diseño estructural del tejado para determinar que puede soportar la carga; la mayoría de los códigos de construcción requieren la revisión de un ingeniero. Sugerimos que se obtenga una carta de aprobación y es incluso posible que los códigos de construcción locales lo requieran.

Si la instalación se lleva a cabo en zonas de actividad sísmica o de cargas de vientos fuertes, tienen que consultarse los códigos de construcción locales para informarse de los requisitos adicionales.

El panel del tejado
Una deflexión máxima de L/240 entre soportes es un estándar de diseño para paneles de tejado. Un panel estará expuesto tanto a cargas vivas como a cargas muertas. Una carga viva sólo pone presión en el panel del tejado por una duración corta de tiempo. Ejemplo: La carga de nieve o la presión del viento. Una carga muerta pone una presión constante en el panel de tejado, e.g. la capa base, las tejas y los listones.

Resistencia a la extracción de los materiales de fijación: La media mínima de resistencia a la extracción de los materiales de fijación para tejas cerámicas es de 180 lbs, y ningún valor individual deberá estar por debajo de 170 lbs. Es posible que se requieran valores de resistencia a la extracción superiores dependiendo del momento aerodinámico anticipado para la forma de la teja, la forma del edificio y la cercanía a la costa. Consulte a un ingeniero para asegurar conformidad con los códigos locales de construcción.

Para los tejados de tablas: Tablas bien secas (de una pulgada de espesor total, 6" de anchura nominal máximo) que no tienen la tendencia de deformarse o torcerse.

Para un panel de tejado de madera contrachapada: Se requiere madera contrachapada con una calificación APA para paneles de tejado con un mínimo de 3/4" de espesor y esta madera tiene que estar aprobada para el uso estructural como panel de tejado. El espacio de expansión entre los paneles será de un mínimo de 1/16" pero no más de 1/8". Clips de madera contrachapada (H-Clips) se usarán cuando las vigas tienen más de 16" de separación entre ellas en el centro para mantener juntas las junturas laterales de los paneles de madera contrachapada entre los soportes. Hará falta poner bloques en las junturas sin soportes.

Paneles de concreto clavables: Con el tiempo, los paneles de concreto clavables pueden perder la plasticidad que permite que se claven directamente. En paneles viejos, una prueba de extracción se debe llevar a cabo para determinar la utilidad de los paneles y los materiales de fijación apropiados. Consulte a un ingeniero para asegurar conformidad con los códigos locales de construcción.

Paneles de concreto no clavables: Para paneles de concreto que no pueden ser clavados directamente, se requerirán listones para clavar. Listones de sujeción que permiten que se les fijen las tejas deben ser de madera tratada a presión. Estos listones pueden formar parte de un sistema de lamas y listones o pueden ser listones tratados a presión. Sistemas de amarre con alambre, adhesivos de espuma y anclajes de expansión clavables son otras maneras de fijar las tejas a un panel de concreto.

Nota: Ludowici recomienda no instalar de las tejas por encima de paneles con tablas separadas o listones abiertos.

La capa base

La mayoría de los problemas con la instalación de tejados impermeables ocurren a causa de agua que cala por las junturas de las tejas por medio de acción capilar, la lluvia empujada por el viento y la escorrentía o por las presas de hielo. Como estas posibilidades existen, la capa base es un factor determinante en el éxito del tejado. Seleccionar un producto de capa base apropiado para el lugar específico, el clima, la pendiente del tejado y la ventilación del ático es la responsabilidad del arquitecto o del propietario. Al seleccionar una capa base tenga en cuenta que las tejas Ludowici tienen una vida útil de más de 75 años así que la capa base debe tener una calidad y una vida útil comparable.

Ludowici recomienda lo siguiente para una capa de base mínima:

* Todos los paneles se cubrirán con dos capas de fieltro para tejados 30# impregnado en asfalto o una capa de 43# capa base revestida o una capa de tipo escudo de hielo y agua (Ice and Water Shield).

Nota: Si se usan capas base de tipo escudo de hielo y agua que no respiran para cubrir el tejado entero, el espacio del ático tiene que estar ventilado de forma apropiada para evitar la acumulación de humedad.

* Todos las limatesas, limahoyas, bordes de alero y cumbreras se cubrirán con una capa base impermeable. Ejemplo: una capa base de tipo escudo de hielo y agua (Ice and Water Shield) o dos capas de 43# capa base revestida.

* Para una protección adecuada contra las presas de hielo, debe instalarse una capa base de tipo escudo de hielo y agua (Ice and Water Shield) desde el alero hasta un punto 24" más allá del interior de la pared exterior. Véase la página 14 para más información sobre la protección contra las presas de hielo.

Nota: El fieltro para tejados debe conformarse con los estándares ASTM D226/D2626 o superarlos. La membrana de betún autoadhesivo modificado con polímeros debe conformarse a ASTM D-1970 o superarlo.

Tabla 9.1: Las características de las capas base

Tipo	Pros	Contras
Fieltro de tejado de asfalto	* Trayectoria larga * Muy adecuado para la mayoría de las aplicaciones * Fácil de conseguir * Respira * Más económico que los sintéticos o autoadhesivos	* No se sella alrededor de agujeros de clavos * No es tan eficaz en las pendientes menores * Se puede rasgar * No debe estar expuesto directamente a la intemperie durante mucho tiempo
Escudo de hielo y agua (Ice and Water Shield: membrana de betún autoadhesivo modificado con polímeros)	* El material cauchutado sella alrededor de los agujeros de clavos * Los materiales autoadhesivos crean una barrera más monolítica contra el agua * Ideal para las aplicaciones de pendientes de poca inclinación	* Más caro *** Los que no respiran requieren una ventilación buena del ático** * Puede ser dañado por los rayos UV si se deja expuesto por más de 180 días
Las capas base sintéticas	* Su supuesta vida útil y durabilidad * Algunas capas base sintéticas respiran	* Sin demostrar. La mayoría de estos productos llevan menos de 20 años en el mercado. * Cuesta dos o tres veces más que fieltro

Los métodos de fijación
Los requisitos de fijación y de la longitud de los materiales de fijación pueden encontrarse en la tabla 11.2.

Clavos o tornillos: Los clavos constituyen la manera más común de fijar las tejas cerámicas. Los clavos para las tejas y los anclajes tienen que ser de cobre o de acero inoxidable, un mínimo de calibre 11, con una cabeza de un diámetro mínimo de .285"-.312" y de una longitud apropiada para asegurar buena penetración. Los tornillos tienen que ser de acero inoxidable o de latón, #8 o #9 con una cabeza de un diámetro mínimo de .285"-.312".

Nota: Ludowici no acepta el uso de materiales de fijación galvanizados o revestidos de cerámica, ni de cualquier otro material de fijación no mencionado arriba. Todos los componentes del tejado deben tener una vida útil de más de 75 años.

Nota: Cada teja entrelazada de faldón viene con (2) dos agujeros para clavos de fijación y las tejas de faldón 'French' vienen con (1) uno. Durante la instalación de las tejas de faldón, se debe tener cuidado de fijar cada teja con clavos o tornillos en cada agujero proporcionado.

* Para paneles de madera contrachapada, use clavos anillados de cobre de la longitud especificada para asegurar una buena penetración por la parte inferior del panel (véase la tabla 11.2).

* Para paneles de tablas, use clavos lisos de cobre de la longitud especificada. Los materiales de fijación deben penetrar el panel 3/4". No penetre la parte inferior de panel.

* Para paneles de yeso o paneles de concreto clavables, use clavos de acero inoxidable o clavos helicoidales anillados de silicona-bronce de una longitud que penetre la mitad hasta 3/4 partes del espesor del panel. Nunca penetre la parte inferior del panel.

* Cuando el aislamiento se aplica por encima del panel, observe lo siguiente:
    - Una pendiente mínima de 3:12. Se puede clavar la teja a través de la capa base y el aislamiento para penetrar el panel con materiales de fijación de longitud suficiente.
- En el caso de una pendiente de 6:12 o más, se debe usar un sistema de amarre de tejas.

Para paneles de metal, use tornillos para metales y la masilla apropiada.

* Para paneles de cemento fibroso, use un sistema de amarre de tejas.

Nota: Cuando se usan tornillos de acero inoxidable, el reemplazo de las tejas requerirá una sierra para metales para quitar los tornillos. Una sierra para pizarra puede emplearse con materiales de fijación de cobre o de latón.

Alambre: En superficies no clavables o en algunos paneles aislados o donde la fijación a través de los tapajuntas de metal debe evitarse o si la capa base no puede penetrarse (como por ejemplo en aplicaciones especiales de poca pendiente) se emplean a veces sistemas de alambre y abrazaderas. El alambre tiene que ser de acero inoxidable (de calibre 13) o de cobre puro (de calibre 10) con o sin aislamiento. El amarre con alambre también suele ser indicado para zonas susceptibles a terremotos. Consulte con Newportfastener.com para el diseño específico y ayuda con la instalación.

Sujetadores (Clips): Sujetadores para el viento (wind clips) se indican y/o se requieren con frecuencia en zonas de vientos fuertes y actividad sísmica. Ayudan a mantener en su lugar las tejas y a reducir el estrés en el punto de fijación preliminar. Consulte los códigos locales de construcción en zonas de este tipo.

Nota: En zonas de vientos fuertes, instale cada teja con tornillos de estrella (Phillips) de cabeza plana #8 o #9 de acero inoxidable o de latón y/o emplee sujetadores para vientos fuertes (Hurricane clips). Es posible que los códigos locales de construcción requieran sujetadores para vientos fuertes (Hurricane clips) y selladores.

La colocación de las tejas en mortero: Donde los ciclos de congelación y descongelación no presentan dificultades, las tejas pueden colocarse en un lecho de mortero. Este método se implementa mejor en combinación con otros métodos de fijación.

Adhesivo de espuma: Este método de aplicación está aprobado para el uso en la "Franja del Sol" ("Sun Belt": estados situados en el sur de Estados Unidos; zonas no susceptible a ciclos de congelación y descongelación) y actualmente se llevan a cabo pruebas para el uso en otras zonas. Consulte los códigos locales de construcción. No use sistemas de adhesivo de una sola parte con tejas de Ludowici. Sólo sistemas de dos partes, como Polyset® y Polyfoam, son aceptables. Visite Polyfoam.cc para recibir ayuda con el diseño y la instalación.

IMPORTANTE: Antes de la aplicación de tejas Ludowici en condiciones alpinas, es necesario entregar los planes al Departamento Técnico de Ludowici (Ludowici Technical Department) para aprobación. Ludowici no asumirá la responsabilidad por daños causados por la aplicación de tejas cerámicas en condiciones alpinas.

Bien clavado: Clavado recto, buena penetración
Mal clavado: No clavado suficientemente, penetración del panel insuficiente
Mal clavado: Clavado demasiado, agrietando o rompiendo la teja

** INSERT PIC

Figura 11.1: Técnicas apropiadas para clavar paneles de madera contrachapada

Tabla 11.2: Requisitos de fijación

Americana™, Classic™, Lanai™, Williamsburg™, Closed Shingle, LudoSlate™ & LudoShake™

Substrato	**Teja de faldón (Field Tile)**	**Limatesa (Hip)**	**Cumbrera (Ridge)**	**Soporte de fijación Quik-Tach™ (Quik-Tach™ Bracket)**	**Sujetador para vientos fuertes (Hurricane Clip)**
Tablas				Tipo C	
3/4" Tabla de madera contrachapada				Tipo C	

French

Substrato	**Teja de faldón (Field Tile)**	**Limatesa (Hip)**	**Cumbrera (Ridge)**	**Soporte de fijación Quik-Tach™ (Quik-Tach™ Bracket)**	**Sujetador para vientos (Hurricane Clip)**
Tablas				No se requieren	
3/4" Tabla de madera contrachapada				No se requieren	

- *Sujetador para vientos fuertes (Hurricane Clip)*

* INSERT PIC

Figura 11.3: Sujetador para vientos fuertes (Hurracane Clip)

Al empezar

Reúna todas las herramientas y materiales
Lo siguiente constituye una lista de las herramientas necesarias para la instalación básica de tejados de tejas cerámicas:

- Equipo de seguridad tal como exige OSHA y otras agencias locales y estatales
- Regla o cinta métrica
- Paleta para enladrillar y cubo
- Cuerda de tiza y tiza
- Hoja diamantada tipo "turbo" de 4" en una amoladora de ángulo
- Martillo de orejas
- Gafas protectoras y máscara antipolvo
- Martillo de desbastar
- Pistola para calafatear
- Cuchillo para fieltro
- Tijeras para chapa
- Casquetes de tejado
- Removedor de pizarra (Slate Ripper)
- Hoja diamantada segmentada (de diámetro de 8" a 10")
- Sierra de losas con bandeja de agua
- Tenazas de corte para azulejos
- Lápiz para marcar
- Punzón afilado para acero (Sharp Steel punch)
- Taladro que funciona a pilas y es impulsado por embrague (con pilas extras)
- Brocas de carburo de punta de lanza para vidrio (Carbide spear point glass drill bits)
- Rodillo para acero

IMPORTANTE:
Todos los trabajos en el tejado pueden ser peligrosos. Los requisitos de seguridad han sido establecidos por OSHA y por el reglamento de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de cada estado. Es la responsabilidad del instalador tomar todas las precauciones necesarias. Comuníquese con la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional para conseguir la información completa.

IMPORTANTE: Todos los componentes del tejado deben ser seleccionados para ser compatibles con la larga vida útil de un tejado Ludowici.

Además de las herramientas, se requieren los siguientes materiales:

* Tapajuntas: utilice un tapajuntas de cobre de un peso mínimo de 16 onzas, y de una anchura mínima de 24" con un borde de 1/4" doblado y fijado con anclajes para limahoyas. En circunstancias especiales, como la exposición inusual a vientos altos o a intensas nevadas, el peso de estos tapajuntas debe aumentarse. No se deben usar tapajuntas de cobre más ligeros porque pueden perforarse con facilidad y no durarán lo suficiente para un sistema de tejado de una larga vida útil.

* Capa base: dos capas de 30# fieltro impregnado de asfalto o una capa de 43# capa de base revestida, doblada en las superficies rugosas y en limatesas, limahoyas y cumbreras o una capa base de tipo escudo de hielo y agua (Ice and Water Shield).

* Cemento para tejados: el adhesivo para los bordes de gablete, limatesas curvas, cumbreras, vigas, y otras condiciones debe ser un adhesivo para tapajuntas altamente viscoso, que no se escurra, compuesto de ingredientes minerales que cumple con los requisitos de ASTM D-4586.

* Listones de borde, listones de madera para clavar y listones para clavar las tejas de faldón: todos deben ser de madera de calidad alta del grado AWPA UC4A (foundation grade).

* Mortero y colorante de mortero que corresponde al color de las tejas: Ludowici define el mortero como de una parte cemento Portland y cuatro partes arena (que cumple con la especificación ASTM C-270). Póngase en contacto con su distribuidor de ladrillos local para conseguir el colorante.

* Sellador de silicona o adhesivo: el sellador recomendado para la masilla expuesta es Dow Corning® 790 Silicone Building Sealant™ o GE® SilProof™ (ASTM C-920 low modules [módulos bajos]). Estos selladores se pueden utilizar como adhesivos no visibles. NP1 u otros adhesivos pueden ser apropiados también; sin embargo, se debe tener cuidado para elegir los que tengan la máxima durabilidad y que también sean compatibles con los materiales adyacentes. Algunos selladores están disponibles en colores diferentes para hacer juego con las tejas.

La preparación del tejado

La inspección del panel de tejado

- Asegúrese de que el panel de tejado esté limpio, liso y seco antes de que las tejas se apliquen.
- Determine que no hay deslaminación, deformación, pandeo, o separación de las viguetas o los armazones. Examine para determinar si hay putrefacción del panel.
- Si el panel es de madera contrachapada de 3/4" cualificada por la APA, averigüe que los paneles estén colocados con un espacio ” entre ellos de aproximadamente 1/16” hasta un máximo de 1/8 para la expansión y que clips de madera contrachapada (H-Clips) se usen entre soportes cuando la distancia de separación entre las viguetas es de más de 16” en el centro. Las uniones finales sin soporte tienen que tener bloque de soporte.
- Haga las reparaciones al panel que se requieran.

Nota: Antes de aplicar cualquier material del tejado, todo el trabajo del contratista por encima de la línea del alero debe estar terminado.

La instalación de la capa base

La mayoría de los problemas con la instalación de tejados impermeables ocurren a causa de agua que cala por las junturas de las tejas, por medio de acción capilar, lluvia empujada por el viento y la escorrentía o las presas de hielo. Como esta posibilidad existe, la capa base es un factor determinante en el éxito del tejado.

Como mínimo, todos los paneles tienen que cubrirse con dos capas de 30# fieltro impregnado de asfalto o una capa de 43# capa de base revestida.

Nota: Los materiales de la capa base tienen que cubrirse con tejas tan pronto como posible para evitar la degradación por estar expuestos a los elementos.

Si los listones de borde de madera y los listones para clavar se clavan directamente al panel, tienen que cubrirse con capa base impermeable. Si se clavan en la capa base, deben ser de madera tratada a presión.

Nota: Todos los materiales de capa base deben ser aplicados subiendo 6” en todas las superficies verticales.

Para una sola capa de capa base revestida No. 43:

Coloque la capa base paralelo al alero. Debe haber un solape lateral de 2” (donde habrá tres capas) y un solape al final del rollo de 6”.

- Las hileras (horizontales) sucesivas de 43# capa base revestida serán de una anchura de 36” (después de conformarse con los requisitos mínimos para las presas de hielo).
- Capas clavadas por el revés
- Panel de madera
- Hojas de material de capa base de tipo escudo de hielo y agua (Ice and Water Shield) instaladas hasta un punto 24” dentro de la línea exterior de la pared del edificio, como estipulado, para proporcionar una membrana de protección contra las presas de hielo.

** INSERT PIC

Nota: Todas las dimensiones son aproximadas

Figura 13.1: Capa base de una sola capa

Para capas dobles, siga estos pasos:

Primero, aplique una capa inicial de capa base de tipo escudo de hielo y agua (Ice and Water Shield) según las instrucciones del fabricante.

Luego, cubra completamente la capa inicial con una capa de fieltro para tejados 43# de la anchura total. Solape las capas sucesivas sobre las capas anteriores, dejando un área expuesta de 17” (solape de 2”). Los solapes al final del rollo deben ser de un mínimo de 6”. [TN: reference to figure elminiated. (Aaron)]

- Capas clavadas por el revés
- Panel de madera
- Primera y sucesivas hileras de capa base serán de una anchura de 36” y solapadas 19”
- Solape lateral de 2”
- Hojas de material de capa base de tipo escudo de hielo y agua (Ice and Water Shield) instaladas hasta un punto 24” dentro de la línea exterior de la pared del edificio, como estipulado, para proporcionar una membrana de protección contra las presas de hielo.

** INSERT PIC

Figura 13.2: Capa base de capa doble

Los paneles de concreto

Para una capa base de tipo escudo de hielo y agua (Ice and Water Shield) siga las instrucciones de instalación del fabricante para la fijación al concreto. O, si se usa fieltro de asfalto, aplique capa base revestida No. 43# y siga las instrucciones del arquitecto para la fijación. Para paneles de concreto que no pueden ser clavados, se requerirá un sistema de fijación de contralistones (listones cruzados). Por encima de la capa base fije verticalmente listones enrasados de 1" x 2" tratados a presión 20" en el centro, aplique horizontalmente listones de 1" x 2" de madera tratada a presión por los listones verticales distribuidos para acomodar el área de exposición correcta y proceda como se indica para un tejado con paneles (véase la figura 14.1).

Nota: Las dimensiones de los tapajuntas se tendrán que ajustar para acomodar el ensamblaje más grueso.

- Listón enrasado de 1" x 2", 20" en el centro
- Listón enrasado de 1" x 2" en cada hilera de tejas

** INSERT PIC

Figura 14.1: Sistema de fijación de listones para un panel de concreto

Protección contra las presas de hielo

Se recomienda protección contra las presas de hielo en zonas donde la temperatura media en enero es de 30° F. o menos y en todas las pendientes por debajo de las mínimas estándares. Esta protección tiene que instalarse donde haya una posibilidad de la formación de hielo en los aleros, lo cual causará una acumulación de agua y puede ocasionar daños al edificio y al interior. Tenga en cuenta las condiciones meteorológicas locales.

Aplique un escudo de hielo y agua (Ice and Water Shield) autoadhesivo, o equivalente, directamente al panel, siguiendo las instrucciones de aplicación del producto. La capa base autoadhesiva tiene que extenderse hacia arriba en el tejado hasta un punto que queda por lo menos 24" más allá de <u>la línea de la pared interior</u> y, en zonas de congelación severa, por lo menos hasta el punto del nivel más alto del agua anticipada a causa de las presas de hielo (véase la figura 14.2).

Note que el punto de 24" más allá de la línea de la pared interior es la recomendación del <u>mínimo</u>. La capa base autoadhesiva de tipo escudo de hielo y agua (Ice and Water Shield) debe aplicarse a todos los paneles de tejado donde la historia y la experiencia indiquen que son susceptibles a la acumulación de agua a causa de presas de hielo. Si está considerando el uso de protección contra presas de hielo en la totalidad de la superficie de los paneles del tejado, asegúrese de que la ventilación sea adecuada para impedir el desarrollo de la condensación perjudicial en el lado inferior de los paneles de tejado.

Si un alero voladizo ancho requiere un tapajuntas más ancho de 36", el necesario solape horizontal de 6" mínimo será colocado en el voladizo <u>fuera de</u> las paredes estructurales. Los solapes al final del rollo tienen que ser de un mínimo de 6". La capa base debe conformarse a ASTM D-1970.

- La protección contra el hielo y el agua debe aplicarse hasta un mínimo de 24" más allá de la línea de la pared interior.

** INSERT PIC

Figura 14.2: Protección contra presas de hielo

La aplicación de listones de madera, listones de borde y listones para clavar

Después de preparar el tejado con capa base, instale la viga de madera para las cumbreras y limatesas, los listones de borde en los aleros, si se requieren, y los listones para clavar para las tejas de faldón (requeridos para ciertas aplicaciones). Las alturas de las vigas, listones y listones de borde vienen determinadas por el diseño de las tejas deseado y el tipo de piezas especiales que se usará.

Listones de borde para las tejas French, LudoSlate™ y LudoShake™

Aplique un listón de borde, tratado a presión, del tamaño apropiado (véase la table 15.2) y de 48" de longitud directamente a la capa base, con un hueco de 1/2" cada 96" para permitir el drenaje. Cúbralo con un tapajuntas de cobre de borde de goteo y una tira de 6" de escudo de hielo y agua (Water and Ice Shield) autoadhesivo.

- Capa base
- Protección contra las presas de hielo tipo escudo de hielo y agua (Ice and Water Shield Ice Dam Protection) por debajo de la capa base
- Tira de 6" de escudo de hielo y agua
- Tapajuntas de alero de cobre (16 oz.)
- Listón de borde

** INSERT PIC

Figura 15.1: Detalle de tapajuntas de cobre en el alero

Tabla 15.1: Las dimensiones para los listones de borde

Estilo de teja	**Tamaño nominal de los listones de borde**
LudoSlate™ y LudoShake™	3/4" x 2"
French	1-1/2" x 2"

Las vigas para la limatesa y la cumbrera

Fije las vigas de cumbrera y limatesa con materiales de fijación resistentes a la corrosión puestas con una separación de 2' en el centro. (Véase la Figura 16.1).

Todos las vigas deben cubrirse con dos capas de capa base o con una capa base autoadhesiva de tipo escudo de hielo y agua (Water and Ice Shield). Las vigas deben ser de madera tratada a presión y del grado AWPA UC4A (foundation grade). Las dimensiones de las vigas varían con el tipo de teja de faldón y con el tipo de cubierta de cumbrera. Las vigas de madera deben tener un mínimo de 1-1/2" de grosor y una altura adecuada para acomodar las piezas de limatesa y cumbrera.

La altura de la viga para la limatesa y cumbrera variará según el perfil, el tipo de limatesa y cumbrera y la pendiente del tejado. Para determinar la altura de la viga apropiada para su aplicación, coloque la teja de faldón y la limatesa encima del panel de tejado en la configuración correcta y mida el espacio entre la parte inferior de la teja de limatesa y la cima de la limatesa en el panel de tejado. Esta medida indicará la altura apropiada de la viga.

Nota: Las cubiertas de limatesa deben descansar sobre la borde inferior de la teja de faldón y extenderse en una línea recta paralela a la pendiente del tejado.

Siga el mismo proceso para la viga de la cumbrera. Para la cumbrera ventilada (Vented Ridge) ajuste el soporte del nivelador de cumbrera (Ridge Riser Bracket) a la altura correcta.

Incluso en condiciones donde la altura de la viga es mínima es importante instalarlos para crear una superficie recta donde la teja de limatesa puede descansar. No elimine la viga dejando que la teja de limatesa descanse sobre la teja de faldón porque esta configuración producirá una limatesa irregular que sube y baja.

Listones Para aplicaciones en las que el uso de listones se especifica, use madera tratada a presión de 1"x2" (nominal). Los listones verticales no deben separase más de 20" en el centro. En el caso de los listones horizontales, uno se aplica por cada hilera de tejas (véase la figura 14.1).

- Viga de madera del grado AWPA UC4A (foundation grade)
- Tira de 18” de escudo de hielo y agua (Water and Ice Shield)
- Mínimo de 6”
- Capa base

** INSERT PIC

Figura 16.1: Detalle de viga de cumbrera y limatesa

Medir y marcar con tiza el tejado

Es esencial para el funcionamiento y la apariencia del tejado marcarlo con precisión con tiza y distribuir bien las tejas. Si los aleros son rectos y nivelados, todas las líneas horizontales tienen que correr paralelas a los aleros, y todas las líneas verticales tienen que estar perpendiculares a los aleros. Examine los paneles de tejado para determinar si están a escuadra antes de hacer la distribución.

Paso 1: *Determinar la anchura y la longitud del área expuesta*

Las tejas cerámicas, dependiendo de su estilo y perfil, varían en el área expuesta y en el solape de cabeza recomendado. Las tejas entrelazados de Ludowici se colocan con un solape de cabeza mínimo de 3”. Antes de marcar con tiza el tejado, el instalador debe averiguar el diseño que se instalará y medir, fijándose en la longitud y anchura medias del área expuesta de las tejas recibidas.

La anchura del área expuesta debe incluir también el hueco entre las tejas. Las tejas entrelazadas típicamente se colocan con un hueco de 1/8”. Sin embargo, este hueco puede reducirse o aumentarse un poco. El saliente normal en los aleros es de 2”; sin embargo, esto se puede reducirse o aumentarse un poco para acomodar hileras completas.

Paso 2: *Marcar con tiza las líneas verticales*

Las líneas verticales se marcan con tiza primero. En el caso de un tejado a cuatro aguas, la primera línea se marca en el centro del tejado equidistante de cada limatesa. Luego, las líneas verticales restantes se ponen a la derecha y a la izquierda a intervalos equivalentes al área expuesta media x 5. Es importante asegurarse de que todas las líneas verticales corran paralelas al flujo de agua. Para tejados con gabletes en los dos extremos el área expuesta horizontal debe ajustarse para que resulte en el uso de una media teja o una teja completa para reducir el proceso de cortar.

NOTA: Las líneas verticales no se requieren con LudoSlate Premier™ o LudoShake Premier™ de anchura aleatoria.

Paso 3: *Marcar con tiza las líneas horizontales*
Las líneas horizontales se marcan después de que las líneas verticales ya estén marcadas.

Marque una línea para las tejas que se colocarán debajo de las tejas de alero (Under Eave Tile). Resta 2" (para el saliente) de esa hilera "Under Eave" para determinar la distancia.

Para tejas entrelazadas la primera línea se marcará a una distancia equivalente a la longitud media de las tejas menos la distancia que sobresalen del tejado (típicamente 2").

Las líneas sucesivas se ponen luego a intervalos iguales a la longitud media del área expuesta. La longitud del área expuesta se determina restando 3" (para el solape de cabeza) de la longitud de la teja.

La medida desde el alero hasta la cumbrera, en vez del tamaño de la teja, puede determinar la longitud media del área expuesta.

Nota: No ajuste el área expuesta a un solape de cabeza de menos de 3".

Es importante asegurarse de que todas las líneas horizontales corran perpendiculares al flujo de agua.

> ***IMPORTANTE:***
> **Las dimensiones de las tejas pueden variar a causa de las temperaturas del horno durante cocción. No se olvide de medir las tejas en su cargamento para determinar sus dimensiones medias de anchura y longitud para que pueda marcar con tiza su tejado de forma apropiada.**

- Líneas de tiza verticales
- Segunda y sucesivas líneas de tiza horizontales
- Línea de tiza horizontal para la primera teja de faldón
- Línea de tiza para las tejas para debajo de las tejas de alero (Under Eave Tile)

** INSERT PIC

Figura 17.1: Configuración de las líneas de tiza

La distribución de las tejas en el panel de tejado
Una vez que la preparación del tejado se ha cumplido, las tejas se distribuyen en el tejado, si la pendiente lo permite.

Nota: La distribución de las pilas dependerá del número de tejas por cien pies cuadrado (per 'square') y el número de tejas por pila.

La distribución de las tejas viene determinada por la anchura del área expuesta de la teja multiplicada por el número de hileras que cada pila abastará. Si las tejas se apilan una encima de otra hasta una altura de 8 tejas y la longitud del área expuesta de la teja es de 10" y la pila abastará dos hileras, entonces las pilas se pondrán con una separación de 40" en el centro.

Las pilas de tejas normalmente empiezan en la tercera hilera del alero y continúan cada dos hileras.

Al cargar las tejas es importante distribuir el peso uniformemente por todas las superficies del tejado logrando la separación que asegure que la cantidad apropiada de tejas se cargue en el tejado.

No se olvide de usar las instrucciones para la mezcla de colores (véase la página 20).

Atención: No deje las pilas de tejas en el tejado por periodos extendidos de tiempo. La carga concentrada puede empezar a deslizarse por la capa base caliente. Este movimiento podría lesionar a las personas o dañar cualquier propiedad que quede cerca.

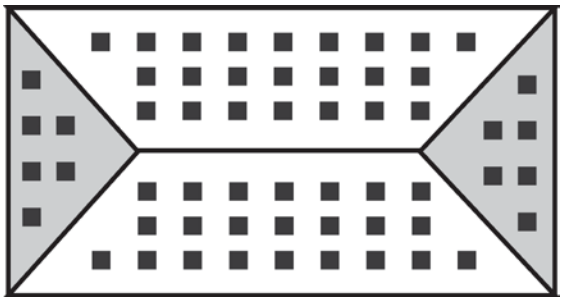

Figura 18.1: Distribución de las pilas sobre el tejado

Atención:
Las tejas cargadas en el tejado durante condiciones meteorológicas extremas

Es posible que vientos fuertes levanten las tejas de las pilas y que salgan volando por los aires, lesionando a personas o causando daños a la propiedad que quede cerca.

- Si las tejas han sido cargadas en el tejado de antemano y se anuncian vientos fuertes o tormentas extremas, quite las pilas del tejado y póngalas en el suelo.

- Si las tejas no han sido cargadas en el tejado, se recomienda que no se carguen hasta que la amenaza de mal tiempo haya pasado.

Cargando las pilas de tejas en el tejado de antemano hará que la instalación sea más rápida y conveniente pero sólo se debe hacer si las condiciones meteorológicas lo permiten. Utilice el sentido común para evitar la responsabilidad legal que podría resultar de daños materiales o daños corporales.

Cortar, ranurar y taladrar

Cortar

Nota: El tiempo perdido en cortar y taladrar sin necesidad puede añadirle un coste sustancial al trabajo. Considere con cuidado la distribución de las tejas antes de empezar el trabajo para minimizar la necesidad de cortar y taladrar.

Se debe cortar las tejas en mojado en la obra con una sierra de mampostería o de tejas con una hoja diamantada. Las hojas segmentadas serán las más eficientes. Se desprenderán pequeños fragmentos de la superficie durante la operación de cortar. La mesa deslizante de la sierra y la bandeja de agua deben ser lo suficientemente grandes como para permitir que las tejas se corten diagonalmente.

Las tejas Ludowici son extremadamente duras, lo cual significa que absorben poca humedad y que tiene una vida útil larga. Las técnicas de cortar en seco que se emplean en materiales menos duros no funcionarán tan rápidamente con las tejas duras de Ludowici. Sin embargo, es posible cortar en seco con una buena hoja diamantada segmentada tipo turbo. Se han obtenido los mejores resultados con una hoja diamantada segmentada de 4" montada en un motor de amoladora de ángulo recto pequeño.

** INSERT PIC

** INSERT PIC

Figura 19.1: Ejemplos de tejas cortadas y ranuradas

Atención:
Taladrar en seco puede resultar en daños serios para los ojos. Siempre use gafas protectoras y protección para la cara al taladrar las tejas u operar una sierra de mampostería.

Nunca use taladros que operan a 115-240 voltios en agua porque hay riesgo de choque eléctrico.

Ranurar

Una alternativa a taladrar las tejas que sirve para ahorrar tiempo es la de ranurar la teja con la pequeña sierra de hoja diamantada de 4" y luego clavarla o fijarla con alambre. Si se usa una teja de faldón para la teja inicial o la cumbrera, se cortan ranuras de cola de milano. Asegúrese de que las ranuras sean lo suficientemente anchas como para acomodar el clavo o el tornillo (véase la figura 19.1).

Taladrar

Se puede taladrar agujeros adicionales si hacen falta. Taladros eléctricos de alto torque pueden romper las brocas de carburo en las durísimas tejas de Ludowici. Los taladros deben ser los que funcionan a pilas, que son ajustables y van impulsados por embrague. Para taladrar agujeros, la teja se debe colocar en una bandeja de agua para extender la vida de la broca y evitar el peligro de dañarse los ojos a causa de los fragmentos. No espere taladrar más de 6 agujeros por broca de carburo.

La mezcla de colores

Uno de los aspectos más importantes de la instalación correcta de un tejado de tejas Ludowici es la mezcla de colores.

Si la instalación es de un solo color o de colores múltiples TODOS LOS TEJADOS DE LUDOWICI DEBEN LOGRAR UNA MEZCLA DE TONOS.

Los colores dentro de un cargamento de tejas cerámicas para tejados Ludowici variarán un poco debido a diferencias sutiles en la composición la cerámica y las temperaturas del horno durante la cocción. Tales diferencias en los colores no constituyen un defecto sino un rasgo natural deseable que le proporciona al tejado cierta profundidad y carácter.

A menos que el arquitecto o propietario especifique un diseño particular, no se debe ver ningún diseño ni la aglomeración de un solo color en el tejado.

Ludowici no mezcla los colores de las tejas de antemano. Es la responsabilidad de los instaladores evaluar el color y la gama de tonos de las tejas para llevar a cabo la mezcla de forma que logre un tejado armonioso -- sin manchas, aglomeraciones de colores, ni diseños.

La persona a cargo de combinar los tonos debe elegir tejas al azar de un mínimo de cuatro palés diferentes.

Después de la instalación de aproximadamente 75-100 tejas, el tejado debe inspeccionarse desde el suelo a una distancia de más de 40 pies para asegurarse de que hay una distribución equilibrada, sin manchas ni rayas. Para garantizar una buena mezcla de colores, esta inspección tiene que repetirse a intervalos regulares.

Nota: Al acercarse al final del proyecto, si se determina que harán falta materiales adicionales para terminar el tejado, reserve varias palés de tejas del cargamento original para mezclar con los cargamentos adicionales para mantener una gama de tonos consistente.

La mezcla de colores con tejas de colores diferentes

Mezclar colores diferentes de tejas puede producir un tejado único y visualmente agradable.

Haga un dibujo para representar la distribución y para ayudar a determinar el número correcto de tejas de cada color.

Para mantener la mezcla correcta de colores, escoja tejas de diferentes palés de cada color. Mezcle estas pilas de antemano en el porcentaje deseado y cargue el tejado un cuadro (“a square;” cien pies cuadrados) a la vez. Este proceso resultará en una distribución equilibrada. El instalador debe tener cuidado también para evitar la aglomeración de un solo color o de una gama de colores.

Después de la instalación de aproximadamente 75-100 tejas, el tejado debe inspeccionarse desde el suelo a una distancia de más de 40 pies para asegurarse de que hay una distribución equilibrada, sin manchas ni rayas. Para garantizar una buena mezcla de colores, esta inspección tiene que repetirse a intervalos regulares.

Nota: Puede ser beneficioso arreglar la mezcla de colores primero en el suelo para que el instalador tenga una muestra visual. Deléguele a una persona la responsabilidad de llevar a cabo el proceso de combinar los colores y de asegurar el buen resultado de la mezcla.

** INSERT PIC

Figura 21.1: Mezcla correcta de tejas

** INSERT PIC

Figura 21.2: Una mezcla de tejas hecha de forma incorrecta. No se debe ver manchas, ni rayas, ni aglomeraciones de colores.

** INSERT PIC

Figura 21.3: Una mezcla de tejas hecha de forma incorrecta. No instale las tejas con un diseño repetitivo.

La instalación de tapajuntas

IMPORTANTE:
En los lugares donde un tejado se junta con otro tejado, o con un parapeto, ventilador, tubo de ventilación o proyección similar, se requieren los tapajuntas. Estas intersecciones tienen una susceptibilidad natural y los tapajuntas, bien instalados, se requieren para hacerlas impermeables. La expansión y contracción que ocurren por los cambios de temperatura contribuyen a esta susceptibilidad así que es de suma importancia diseñar e instalar correctamente los tapajuntas y usar un material de tapajuntas duradero (una lámina de cobre de un mínimo de 16 oz. se recomienda).

Detalles de los tapajuntas más comunes se muestran en esta sección pero existen muchas posibilidades más para cada situación en particular que no se pueden cubrir en el contexto de este manual de instalación de tejas. La instalación correcta de los tapajuntas es fundamental para la estanqueidad del tejado.

Los tapajuntas del alero
Donde se use un tapajuntas de alero de metal, éste debe formarse usando una lámina de cobre de un mínimo de 16 oz. con un borde de goteo por la parte inferior que deje escurrir el agua por el borde del tejado (véase la figura 22.2).

- Capa base
- Protección contra las presas de hielo tipo escudo de hielo y agua (Ice and Water Shield Ice Dam Protection); véase la página 14
- Escudo de hielo y agua (Ice and Water Shield)
- Tapajuntas de alero de cobre (16 oz.)

** INSERT PIC

Figura 22.1: Detalle de alero con tapajuntas de cobre

** INSERT PIC

Figura 22.2: Las dimensiones del tapajuntas de alero

- Ajuste los ángulos y las dimensiones para mantener una pendiente en bajada

** INSERT PIC

Figura 22.3: Tapajuntas de alero con las dimensiones del listón de borde

- Capa base
- Protección contra las presas de hielo tipo escudo de hielo y agua (Ice and Water Shield Ice Dam Protection); véase la página 14
- Tira de escudo de hielo y agua (Ice and Water Shield) de 6”
- Tapajuntas de alero de cobre (16 oz.)
- Listón de borde

** INSERT PIC

Figura 22.4: Detalle de tapajuntas de alero de cobre para LudoSlate™ y LudoShake™

Los tapajuntas de los bordes de alero (Rake Edge Flashing)
Para el tapajuntas del borde de alero, un tapajuntas de cobre de 16 oz., o más pesado, debe usarse para servir de borde de goteo o de remate.

Un tapajuntas de gablete se instala por encima de la capa base impermeable. Para un diseño de borde abierto, el tapajuntas debe extenderse 5” por el panel de tejado y bajar 2” por la imposta con un borde de dobladillo de 1/2" (véase la Figura 23.1). Para un diseño de borde cerrado, el tapajuntas debe extenderse 5” por el panel de tejado con un desviador V (V diverter) y un dobladillo en el borde. En el borde del panel de tejado, el tapajuntas debe extenderse hacia arriba (perpendicular al panel de tejado) 2” y volver hacia abajo por lo menos 1-1/2” por la imposta del gablete con un pliegue de 1/2" en el borde inferior que servirá de borde de goteo. Las piezas de tapajuntas de gablete deben solaparse la una a la otra un mínimo de 4”. Si se instalan tejas de borde de gablete conectado no se requiere tapajuntas.

** INSERT PIC

Figura 23.1: Las dimensiones del tapajuntas de borde de alero abierto (Open Rake Flashing)

- Ajuste el tamaño del tapajuntas para que el borde superior quede al nivel del punto más alto de la teja de faldón

** INSERT PIC

Figura 23.2: Las dimensiones del tapajuntas de borde de alero cerrado (Closed Rake Flashing)

- Extienda la capa base 1” por la imposta
- Teja de borde de alero no conectado de la izquierda (Left Detached Rake Tile)
- Terminación lateral (End Band Tile)

** INSERT PIC

*Figura 23.3: Detalle de borde de alero no conectado de la izquierda (Left Detached Rake). No se requiere tapajuntas**

** Véase la figura 41.1 para un detalle que muestra un caso en el que la distribución de las tejas no sale de tal forma que se puede usar una teja completa*

- Una tira de capa base de tipo escudo de hielo y agua (Ice and Water Shield) de 6”
- Tapajuntas de borde de cobre de 16 oz. Véase la figura 23.1
- Las tejas sobresalen la imposta 1”
- Teja de terminación lateral estilo ‘Barge’ (Barge End Band Tile)
- Teja ‘Barge’ de faldón completa (Barge Full Field Tile)

** INSERT PIC

Figura 23.4: Detalle de borde abierto

- Anclajes de cobre, 24” en el centro
- Una tira de capa base de tipo escudo de hielo y agua (Ice and Water Shield) de 6”
- Tapajuntas de borde de cobre de 16 oz. Véase la figura 23.2
- Extienda la capa base 1” por la imposta
- Para el detalle del borde de la izquierda, recorte la canaleta de la teja para que quede a ras

** INSERT PIC

Figure 23.5: Detalle de borde cerrado

- Extienda la capa base 1” por la imposta
- Teja de borde de alero no conectado de la derecha (Right Detached Rake)
- Terminación lateral (End Band Tile)

** INSERT PIC

Figura 23.6: Detalle de Borde de alero no conectado de la derecha (Right Detached Rake). No se requieren tapajuntas.

Los tapajuntas en las limahoyas

Las limahoyas, como recogen la escorrentía de las secciones del tejado que se inclinan hacia ellas, son particularmente susceptibles al flujo de agua y a la filtración. Es esencial asegurar una ruta sin obstrucciones para el drenaje rápido del agua en las limahoyas. Hay dos tipos básicos de limahoyas que se emplean en la construcción de tejados de tejas cerámicas: limahoyas abiertas y limahoyas cerradas. Las limahoyas abiertas son la opción estándar y preferida porque disminuyen tanto la acumulación de detritos como la posibilidad de infiltración de agua.

- Tapajuntas de borde de cobre de 16 oz.
- Una tira de capa base de tipo escudo de hielo y agua (Ice and Water Shield) de 6”
- Capa base
- Anclaje de cobre, 24” en el centro
- Deje que el tapajuntas de limahoya sobresalga de la imposta 1-1/2”
- Capa base de tipo escudo de hielo y agua (Ice and Water Shield) de 36”

** INSERT PIC

Figura 24.2: Detalle de tapajuntas de limahoya abierta

Las limahoyas abiertas

En una construcción con limahoyas abiertas las tejas no se extienden hasta el centro de la limahoya para dejar expuesto el tapajuntas de cobre. La ventaja de una limahoya abierta es que permite el drenaje sin obstrucciones. Se recomiendan las limahoyas abiertas en zonas con follaje donde las hojas, las agujas de pino y otros detritos puedan caer en el tejado y, posiblemente, retardar o impedir el drenaje del agua del tejado (véase la figura 24.2).

El metal de la limahoya debe fijarse con materiales de fijación aprobados. En ningún instante se debe poner clavos en el área de la limahoya que llevará el agua.

** INSERT PIC

Figura 24.3: Detalle de anclaje de cobre

** INSERT PIC

Figura 24.1: Las dimensiones del tapajuntas de limahoya

Las limahoyas cerradas

En una limahoya cerrada, las tejas del tejado adyacente se cortan en inglete y se colocan tope con tope. Como el agua migra por una limahoya cerrada hasta un tapajuntas de lámina de cobre que lleva el drenaje, este tipo de construcción se considera decorativo.

Nota: La capa base para todas las limahoyas tiene que ser de una hoja de anchura completa (36") de dos capas de No. 43# capa base revestida o una capa de membrana de betún modificado autoadhesiva. Cada hilera de los faldones adyacentes tiene que solapar la capa base de la limahoya un mínimo de 12".

-
- Las piezas de los tapajuntas de la limahoya deben extenderse 11-1/2" de la línea central de la limahoya
- Capa base de tipo escudo de hielo y agua (Ice and Water Shield) de 36"
- Capa base
- Tapajuntas de limahoya de cobre de 16 oz. amarrado con anclajes de cobre
- Deje que el tapajuntas de limahoya sobresalga de la imposta 1-1/2"

** INSERT PIC

Figura 25.1: Detalle de limahoya cerrada con tapajuntas escalonado

Nota: Las limahoyas cerradas no deben emplearse donde el follaje, u otros detritos, pueda caer en el tejado, acumularse y causar que el flujo del agua por la limahoya se impida.

Las limahoyas cerradas no deben emplearse donde la longitud de las viguetas o el pendiente del tejado sea diferente de la longitud de las viguetas o la pendiente de los faldones de los tejados adyacentes. Es importante que las hileras correspondientes se alineen donde entran la limahoya.

Ludowici disuade encarecidamente el uso de las limahoyas cerradas en zonas de nevadas. La acumulación de nieve en una limahoya cerrada puede llevar a la formación de presas de hielo, provocar daños en las tejas y crear áreas de filtración.

- Nervadura central ajustada a un punto ¼" más alto que el extremo inferior de la teja instalada

** INSERT PIC

Figura 25.2: Tapajuntas de limahoya cerrada

Los tapajuntas en las paredes laterales
La transición del tejado hasta la pared lateral se sella con tapajuntas escalonado.

Tapajuntas escalonado
El método de sellar con tapajuntas escalonado requiere que una lámina individual de tapajuntas de cobre de 16 oz. se aplique entre cada hilera de tejas. Debe haber un solape de cabeza mínimo de 3" de tapajuntas escalonado a tapajuntas escalonado.

Los siguientes criterios deben usarse para determinar el tamaño apropiado del tapajuntas:

1. El tapajuntas escalonado debe ser de la longitud de la teja de faldón más 1".

2. El tapajuntas escalonado debe extenderse hacia arriba en la superficie vertical un mínimo de 4" y debe haber un solape mínimo de 2" del revestimiento o del tapajuntas secundario de cobre.

3. El tapajuntas escalonado debe extenderse un mínimo de 5" por el tejado para que haya por lo menos un solape de 5" sobre las tejas por debajo.

4. El tapajuntas debe ser de una lámina de cobre de un mínimo de 16 oz.

- La longitud de la teja de faldón más 1"
- 4" mínimo
- 5" mínimo
- Dobladillo de 1/2"

** INSERT PIC

Figura 26.1: Tapajuntas escalonado de cobre de la pared lateral

- Tapajuntas escalonado de cobre de 16 oz. No penetre el tapajuntas escalonado con la fijación de las tejas.
- Acabado de la pared
- La capa base se extiende 6" por la pared lateral
- Tapajuntas secundario de cobre de 16 oz.

** INSERT PIC

Figura 26.2: Tapajuntas escalonado de cobre con tapajuntas secundario para la pared lateral

- Tapajuntas escalonado de cobre de 16 oz. No penetre el tapajuntas escalonado con la fijación de las tejas.
- Acabado de la pared
- La capa base se extiende 6" por la pared lateral

** INSERT PIC

Figura 26.3: Tapajuntas escalonado de cobre para revestimiento

Los tapajuntas en limahoyas abiertas en el punto de unión del tejado principal con la buhardilla

Para los tapajuntas donde hay una limahoya abierta en la intersección del tejado de la buhardilla con el tejado principal, se debe seguir los pasos siguientes:

1. Las tejas del tejado principal deben instalarse hasta el punto justamente por encima del extremo inferior de la limahoya, donde la limahoya y el tejado principal se juntan. A lo largo del encuentro del tejado y la pared, se tiene que usar los tapajuntas escalonados o de canaleta y la última teja de la hilera debe ajustarse firmemente contra la pared de la buhardilla (Véase la figura 27.1).

- Canaleta de cobre de 16 oz. de una anchura aproximada de 24”
- Tapajuntas secundario de cobre de 16 oz.
- Tapajuntas de STEP de cobre de 16 oz.
- Tapajuntas secundario de cobre de 16 oz.
- Tapajuntas angular (apron flashing) de cobre de 16 oz. de 4” mínimo

** INSERT PIC

Figura 27.1: Limahoya abierta en el encuentro del tejado principal con el tejado de la buhardilla

2. El extremo inferior del tapajuntas de limahoya de cobre debe cortarse de tal forma que se extiende 1/2" más abajo del borde inferior de la pendiente del panel de tejado de la buhardilla en el extremo inferior de la limahoya. Este borde inferior cortado debe extenderse un mínimo de 2” por debajo de la intersección de la buhardilla y el tejado principal.

- Extensión de 2”
- Extensión mínima de 2”
- Tapajuntas escalonado
- Extensión mínima de ½”

** INSERT PIC

Figura 27.2: Detalle de limahoya abierta en el encuentro del tejado principal con la buhardilla

Los tapajuntas en el testero

- Revestimiento de tablas
- Capa base extendida por la pared hasta una altura mínima de 6”
- Tapajuntas angular (apron flahsing) de 16 oz. extendido por la pared hasta una altura mínima de 4” y extendido por las tejas un mínimo de 4”
- Hilo continuo de sellador
- Teja de faldón

** INSERT PIC

Figura 28.1: Detalle de tapajuntas angular (apron flashing) en un testero con revestimiento

- Estuco
- Capa base extendida por la pared hasta una altura mínima de 6”
- Tapajuntas secundario de 16 oz. Extendido por la pared hasta una altura mínima de 4”
- Tapajuntas angular (apron flashing) de 16 oz. extendido por la pared hasta una altura mínima de 4” y extendido por las tejas un mínimo de 4”
- Hilo continuo de sellador
- Teja de faldón

** INSERT PIC

Figura 28.2: Tapajuntas secundario y tapajuntas angular (apron flashing) en un testero de estuco

- Ladrillo
- Capa base extendida por la pared
- Tapajuntas angular (apron flashing) de 16 oz. Incrustado en la junta de mortero. Solape la teja un mínimo de 5”
- Hilo continuo de sellador
- Teja de faldón

** INSERT PIC

Figura 28.3: Detalle de tapajuntas angular (apron flashing) en un testero de ladrillo

- NeXclad™
- Capa base de pared solapando el tapajuntas angular (apron flashing)
- Listón de borde
- Capa base extendida por la pared hasta una altura mínima de 6”
- Hilo continuo de sellador
- Tapajuntas angular (apron flashing) de 16 oz. extendido por la pared hasta una altura mínima de 4” y extendido por las tejas un mínimo de 4”
- Teja de faldón

** INSERT PIC

Figura 28.4: Tapajuntas angular (apron flashing) en un testero de NeXclad™

Tapajuntas en la chimenea

Como los cimientos de las chimeneas suelen ser independientes estructuralmente, el tapajuntas que las rodea tiene que poder acomodar el movimiento que resulta del asentamiento diferencial sin comprometer la estanqueidad del tejado. A pesar del clima, instale una membrana de tipo escudo de hielo y agua (Ice and Water Shield) auto-adhesiva alrededor de la base de la chimenea antes de la aplicación de la capa base como protección contra las presas de hielo. Cuatro tipos de tapajuntas se requieren para sellar de forma adecuada alrededor de las chimeneas.

1. Tapajuntas angular (apron flashing) en la superficie de la pendiente en bajada por encima de las tejas instaladas – una anchura expuesta de un mínimo de 4” extendiendo otras 6” hacia arriba por la superficie lateral de la chimenea y con tapajuntas de cobre secundario continuo.

2. Tapajuntas escalonado por los laterales de la chimenea.

3. Tapajuntas falso (Cricket o Backer) en el lado superior de la chimenea (pendiente arriba)

4. Tapajuntas de cobre secundario continuo incrustado en las juntas de mortero de la chimenea.

Tapajuntas secundario

Un tapajuntas secundario de lámina de cobre debe instalarse para solapar todas las pestañas verticales de tapajuntas que se extienden por los laterales de las chimeneas. Es mejor que el albañil lleve a cabo esta operación durante la construcción.

- Tapajuntas falso (cricket flashing)de cobre de 16 oz. de pendiente en subida
- Tapajuntas secundario de cobre de 16 oz.
- Tapajuntas escalonado de cobre de 16 oz. en cada hilera
- 6” mínimo
- Tapajuntas angular (apron flashing) de 16 oz. extendido por la pared hasta una altura mínima de 4” y extendido por las tejas un mínimo de 4”

* INSERT PIC

Figura 29.1: Tapajuntas de chimenea

Detalles de tapajuntas adicionales

Los tubos de ventilación de la plomería, los respiraderos de tejado, los tragaluces y las transiciones de un tejado a otro requieren tapajuntas especiales al igual que cualquier otra penetración del tejado.

- Tapajuntas de lámina forrada de cobre de 16 oz. extendiendo pendiente arriba aproximadamente 24” por debajo de las tejas
- Capa base impermeable doblada hacia arriba en el bordillo
- Tapajuntas secundario integrado al tragaluz
- Tapajuntas escalonado de cobre de 16 oz. en cada hilera
- Bordillo levantado
- Tapajuntas angular (apron flashing) de cobre de 16 oz. extendido por el tragaluz hasta una altura mínima de 4” y extendido por las tejas 4”

Nota: Asegúrese de pedir los tragaluces con un paquete de tapajuntas diseñados para los tejados de tejas y para acomodar el grosor combinado de las capas de tejas de IL* especificado.

**INSERT PIC

Figura 30.1: Tapajuntas en el tragaluz

- Doble la parte superior del tapajuntas metiéndola dentro del tubo o tápelo con un capuchón de metal blando
- Tapajuntas de cobre, o de metal blando, de 16 oz. extendiendo pendiente arriba para lograr un solape de cabeza de 3”
- Revestimiento de tapajuntas soldado
- 24” x 24” escudo de hielo y agua (Ice and Water Shield)

**INSERT PIC

Figura 30.2: Tapajuntas de los tubos de ventilación

El cambio de pendiente y las canaletas incorporadas

- Teja de faldón
- Listón de borde
- Tapajuntas de cobre de 16 oz. extendiendo pendiente arriba un mínimo de 6” y pendiente abajo un mínimo de 4”
- Sellador
- Capa base

** INSERT PIC

Figura 31.1: Tapajuntas en la transición de pendiente alta a pendiente baja

- Teja de faldón
- Capa base
- Listón de borde
- Tapajuntas de cobre de 16 oz. extendiendo pendiente arriba un mínimo de 6” y pendiente abajo un mínimo de 4”
- Sellador

** INSERT PIC

Figura 31.2: Tapajuntas en la transición de pendiente baja a pendiente alta

- Teja para debajo de la teja de alero (Under Eave)
- Borde de goteo de cobre de 16 oz. extendido
- Tapajuntas de cobre de 16 oz.
- Sellador
- Escudo de hielo y agua (Ice and Water Shield)
- Teja de faldón
- Borde de goteo de cobre de 16 oz.
- Teja para debajo de la teja de alero (Under Eave)

** INSERT PIC

Figura 31.3: Detalle de canaleta incorporada para las tejas entrelazas planas (Flat Interlocking Tile)

- Listón de borde
- Borde de goteo de cobre de 16 oz. extendido
- Tapajuntas de cobre de 16 oz.
- Sellador
- Escudo de hielo y agua (Ice and Water Shield)
- Teja de faldón French

** INSERT PIC

Figura 31.4: Detalle de canaleta incorporada para las tejas entrelazas French (French Interlocking Tile)

La instalación de las tejas entrelazadas
Figura 32.1: Las tejas entrelazadas

- Caballete a tres aguas de cumbrera-V; 2 limatesas y 1 cumbrera, para terminar (V-Ridge Terminal, 2 Hip/1 Ridge Finisher)
- Limatesa-V (V-Hip)
- Teja inicial de limatesa-V (V-Hip Starter)
- Cumbrera-V (V-Ridge)
- Tapa de cumbrera-V, para terminar (V-Closed Ridge End Finisher)
- Borde de gablete no conectado derecho (Right Detached Gable Rake)
- Teja de terminación lateral (End Band Tile)
- Teja para debajo de la teja de alero (Under Eave Tile)

** INSERT PIC

Los siguientes preparativos deben cumplirse antes de instalar cualquier teja.

Para información detallada sobre estos puntos consulte las secciones anteriores de este libro o el "Manual NRCA de los systemas de tejados muy inclinados" ("NRCA Roofing Manual: Steep-slope Roofing Systems").

* La instalación de los tapajuntas necesarios para asegurar la impermeabilidad:
-- Los tapajuntas de alero
-- Los tapajuntas de los bordes de alero (si se requieren)
-- Los tapajuntas de las limahoyas
-- Los tapajuntas de buhardillas y paredes laterales, los tapajuntas de tragaluces, los tapajuntas de chimenea y de tipo 'cricket'
-- Los tapajuntas de los tubos de ventilación

* La instalación de la capa base en el panel de tejado entero, incluyendo la capa base impermeable necesaria para todos los tapajuntas y, donde se requiere, la membrana contra las presa de hielo

* Todos los listones de borde de madera y las vigas de limatesa y cumbrera deben instalarse y cubrirse con capa base

* La superficie del tejado marcada con tiza con líneas verticales y horizontales

**** Para evitar daños al tejado nuevo, las paredes contiguas, las chimeneas y otros componentes de la estructura por encima de la línea del tejado deben estar terminados antes de la instalación de las tejas para minimizar el tráfico de otros obreros en el tejado terminado.***

Puntos claves que recordar durante la instalación

La instalación generalmente precederá de forma diagonal, moviendo del punto de partida de las tejas para debajo de las tejas de alero (Under Eave Tile).

* Use las líneas de tiza como guías.

* Preste atención a cualquier irregularidad en la construcción del panel de tejado.

* Después de la instalación de aproximadamente 75-100 tejas, el tejado debe inspeccionarse desde el suelo a una distancia de más de 40 pies para determinar que no hay ni manchas ni rayas. Para asegurar una buena gama de tonos, esta inspección tiene que repetirse a intervalos regulares.

* Cuando faltan 10 a 12 tejas para terminar cada hilera, compare la distancia que queda con la anchura de las tejas para determinar si hará falta instalar las tejas que quedan con un poquito más, o menos, espacio para asegurar que la última teja sea una terminación lateral (End Band, teja media) o una teja completa. NO HAGA este tipo de ajuste con más de 5 o 6 tejas consecutivas.

Nota: Cada teja de faldón entrelazada viene con dos agujeros para clavos de fijación y cada teja de faldón French viene con uno. Durante la instalación de las tejas de faldón, o de accesorios, se debe tener cuidado de fijar cada teja con clavos o tornillos en cada agujero proporcionado.

El alero

La instalación de la mayoría de los estilos de las tejas entrelazadas de Ludowici requiere el uso de una teja que se coloca debajo de la teja de alero (Under Eave Tile). Esta teja le proporciona el ángulo apropiado a la hilera inicial. Las tejas para debajo de las tejas de alero normalmente se instalan de la derecha a la izquierda, o del extremo del gablete hasta una limahoya. Las prácticas habituales dictan que las tejas para debajo de las tejas de alero (Under Eave Tile) se instalen con un saliente en el alero de 2" y alineadas con el borde. Coloque la hilera de las tejas para debajo de las tejas de alero por la pendiente, sin fijarlas, para determinar qué ajustes se requieran en la hilera, si es que se requieren algunos, antes de la instalación de los clavos o tornillos. Una vez que se establezca la distribución, instale estas tejas para debajo de las tejas de alero de modo normal, de la derecha a la izquierda. Las tejas French se instalan con un listón de borde en lugar de una teja para debajo de la teja de alero. Las teja LudoSlate™ y LudoShake™ pueden instalarse o con las tejas para debajo de las tejas de alero o con listones de borde.

- Teja de faldón
- Teja para debajo de la teja de faldón (Under Eave Tile)
- Tapajuntas de alero de cobre (16 oz.)

** INSERT PIC

Figura 33.1: Detalle de alero de tejas entrelazadas planas (Flat Interlocking Tile) con tejas para debajo de las tejas de alero

- Teja de faldón French
- Listón de borde
- Tapajuntas de alero de cobre (16 oz.)

** INSERT PIC

Figura 33.2: Detalle de alero de tejas entrelazadas French (French Interlocking Tile)

- Teja de faldón
- Listón de borde
- Tapajuntas de alero de cobre (16 oz.)

** INSERT PIC

Figura 33.3: Detalle de alero de tejas LudoSlate™ y LudoShake™ entrelazadas con listón de borde

La primera y las sucesivas hileras de tejas

Las tejas entrelazadas normalmente se instalan de la derecha hasta la izquierda empezando con el borde de gablete no conectado del derecho (Right Detached Gable Rake). El borde de gablete no conectado sirve de tapajuntas para el borde y se puede pedir en versiones tanto para la derecha como para la izquierda. Estas tejas se instalarán con la fijación típica de las instalaciones de las tejas de faldón pero también requieren que se aplique adhesivo para tapajuntas (que cumple con los requisitos de ASTM D-4586) entre todas las áreas de contacto entre las tejas de faldón y los bordes de gablete. Al mirar las hileras de alero de las tejas de faldón, los bordes de gablete a la derecha se llaman los derechos y viceversa.

Después de instalar el borde de gablete no conectado derecho, la hilera inicial empezará con una teja completa colocada directamente por encima de la primera teja para debajo de la teja de alero (Under Eave Tile). La segunda hilera empezará con una teja de terminación lateral (End Band Tile) y se colocará para proporcionar el área expuesta vertical adecuada con el solape de cabeza normal de 3". Siga con esta misma área expuesta por las siguientes hileras. Todas las junturas de la segunda y sucesivas hileras deben estar en la línea del centro de la hilera anterior. Si las tejas entrelazadas van a empezar en una limahoya, se sugiere que se coloquen las tejas por la pendiente, sin fijarlas, para determinar qué ajustes se requieran en la hilera, si es que se requieren algunos.

- Protección contra las presas de hielo tipo escudo de hielo y agua por debajo de la capa base
- Tapajuntas de alero de cobre (16 oz.)
- Capa base
- Teja para debajo de la teja de faldón (Under Eave Tile), Empiece con una teja completa en el gablete/borde
- Empiece con una teja de faldón completa en la primera hilera
- Terminación lateral (End Band)
- Borde de gablete no conectado del derecho (Right Detached Gable Rake)

** INSERT PIC

Figura 33.4: Detalle de alero

Las tejas de limahoya: Las tejas que se instalarán en limahoyas pueden cortarse en inglete en la obra o pueden usarse las tejas especiales pedidas de la fábrica. Tanto si las tejas se cortan en la obra o bien se usan tejas de la fábrica, la fijación nunca debe penetrar los tapajuntas de las limahoyas. Las tejas que se instalarán por encima de los tapajuntas de limahoya de cobre deben ser taladradas o ranuradas y amarradas, con alambre de cobre puro de calibre 16, a puntos de fijación que penetran el panel de tejado más allá de los tapajuntas.

Nota: El proceso de ranurar y taladrar se abordó en la página 19. En situaciones en las que las piezas de tejas para la limahoya son tan pequeñas que no es viable ranurarlas o taladrarlas, use el adhesivo RT600 (un producto de OSI) o su equivalente.

Si tejas de limahoya especiales de la fábrica se aplican antes de la instalación, será beneficioso reposar las tejas de faldón de la hilera del alero, incluyendo las tejas de la limahoya, en el panel de tejado, sin amarrarlas. Este proceso de reposar las tejas sin amarrarlas en el lado izquierdo de la limahoya procederá de la misma forma que una instalación típica, de derecha a izquierda. Pero al hacer el mismo proceso en el lado derecho de la limahoya, se procederá de izquierda a derecha.

La instalación de las tejas entrelazadas reducirá inicialmente la velocidad del proceso. En la distribución en el panel de tejado, hará falta subir cada teja para permitir que la teja siguiente se ponga en el canal de entrelazamiento. Una vez que la distribución se apruebe, se puede reanudar la velocidad normal. Las tejas pueden fijarse en el proceso típico, de la derecha a la izquierda.

El proceso de reposar las tejas, sin fijarlas, es de suma importancia cuando el panel de tejado se extiende de limahoya a limahoya. La meta debe ser de distribuir la hilera del alero de tal forma que consista en su totalidad de tejas de faldón completas y que se remate en los dos lados con tejas de limahoya cortadas de forma especial o de tal forma que consista en su totalidad de tejas de faldón completas, una terminación lateral (End Band; media teja) y se remate, como se explicó arriba, con tejas de limahoya cortadas de forma especial. Tenga cuidado de no permitir la colocación de más de cinco piezas separadas al máximo o juntadas al máximo. Cuando la distancia entre las limahoyas es tan mínima que no permite la distribución mencionada arriba, habrá que cortar una teja de cada hilera en la obra para lograr la instalación apropiada. Si se aplican tejas de limahoya cortadas en inglete en la obra, éstas deben ser cortadas de tal forma que un borde nítido, uniforme y continuo a lo largo de la limahoya resulte.

Para facilitar el drenaje de hojas y nieve por la limahoya, el espacio entre las tejas de la limahoya y la línea del centro de la limahoya debe aumentarse, de 3” en el extremo superior hasta 4” en el extremo inferior. Estas medidas pueden aumentarse en el caso de limahoyas más largas o en lugares de fuertes nevadas.

- Línea de tiza marcando la línea de corte de las tejas de la limahoya, aumentando la anchura de la limahoya pendiente abajo
- Capa base
- No penetre con clavo la canaleta de cobre. Amarre las tejas de limahoya pequeñas con alambre de cobre y materiales de fijación más allá del tapajuntas. Aplique una cantidad pequeña de cemento para tejados para evitar su movimiento
- Aplique una pequeña cantidad (1” de diámetro) de cemento para tejados en las tejas de limahoya pequeñas para evitar su movimiento
- Tapajuntas de limahoya de cobre de 16 oz. con dobladillo
- Anclajes de cobre, 24” en el centro
- Tira de escudo de hielo y agua de 6” (Ice and Water Shield)
- **Nota: El hueco abierto en las tejas de limahoya puede llenarse con mortero de tipo “M”**

INSERT PIC

Figura 34.1: Detalle de limahoya

Las tejas de limatesa

Hay varias maneras de rematar las limatesas de los tejados de tejas entrelazadas, dependiendo de la estética del diseño deseada. Estos métodos son de cortar las tejas en inglete al ras, usar las tejas de limatesa-V (V-Hip Tile) o usar uno de los otros grupos de piezas especiales (trim groups) de Ludowici.

Las tejas que se instalarán en las limatesas se cortan en la obra.

Las limatesas-V (V-Hip) y otras tejas de limatesa curvas (Cap Type Hip Rolls)

Se empiezan las limatesas con una teja de limatesa-V inicial especial que debe cubrir la teja de faldón aproximadamente 3" en los dos lados. Luego, se instala teja de limatesa-V normal, creando un solape de cabeza de 2" en la teja de limatesa-V inicial. Se continúa con este solape de cabeza hacia arriba en la limatesa y se aplica cemento para tejados en el solape de cada teja de limatesa. El último punto de fijación en el extremo superior de la limatesa típicamente se cubre con un caballete a tres aguas de limatesa y cumbrera-V (V-Hip and Ridge Terminal). La terminación de algunos tejados puede requerir una combinación de piezas de tapajuntas típicas o una teja especial. Consulte los requisitos especiales del tejado con el representante local de ventas de Ludowici.

- Tira de escudo de hielo y agua de 18"
- Tejas de limatesa cortadas en inglete en la obra colocadas a ¼" de la viga de limatesa.
- Fije las piezas pequeñas con clavos y alambre y una cantidad pequeña de cemento para tejados (1" de diámetro) para evitar su movimiento
- Teja de limatesa-V instalada con solape de 2"
- Hilo continuo de sellador en el solape entre las tejas de limatesa-V
- Viga de limatesa de madera del grado AWPA UC4A (foundation grade). Véase la página 15 para las dimensiones.
- Hueco entre la teja de limatesa y la viga llenado de cemento para tejados o sellador compatible con escudo de hielo y agua
- Teja inicial de limatesa-V

** INSERT PIC

Figura 35.1: Detalle de limatesa-V (V-Hip)

La limatesa cortada en inglete

Se puede lograr una limatesa con cortes en inglete, puestos borde con borde, cortando la teja de faldón en inglete con precisión en la obra y sellando la juntura resultante con un sellador aprobado que cumpla con los requisitos de ASTM D-4586. Las limatesas cortadas en inglete requieren el uso de un tapajuntas escalonado en cada hilera.

- Tapajuntas escalonado de cobre de 16 oz., con un borde de 1/4" en cada, hilera metido en un lecho fino cemento para tejados con dos clavos para tejados de cobre en el extremo superior
- Tira de escudo de hielo y agua de 18”
- Tejas de limatesa cortadas en inglete en la obra colocadas en un lecho fino cemento para tejados
- Aplique un hilo continuo de sellador a la juntura de limatesa entre las tejas

** INSERT PIC

Figura 36.1: Detalle de limatesa cortada en inglete

La cumbrera

La cumbrera-V

- Cemento para tejados
- Cumbrera-V instalada con un solape mínimo de 2”
- Tira de escudo de hielo y agua de una anchura de 18”
- Viga de madera del grado AWPA UC4A (foundation grade), de una anchura de 1-1/2” por la altura apropiada. Véase la página 15 para las dimensiones.
- Tejas de faldón entrelazadas

** INSERT PIC

Figura 37.1: Detalle de cumbrera-V

Cumbrera de cubierta circular

- Cemento para tejados
- Cumbrera de cubierta circular instalada con un solape mínimo de 2”
- Tira de escudo de hielo y agua de una anchura de 18”
- Listones para clavar de madera del grado AWPA UC4A (foundation grade)
- Tejas de faldón entrelazadas

** INSERT PIC

Figura 37.2: Detalle de cumbrera de cubierta circular

La cumbrera cortada en inglete (Mitered Ridge)

- Cemento para tejados o sellador
- Cubra los materiales de fijación expuestos con cemento para tejados o sellador
- Tejas cortadas en inglete, las dimensiones calculadas para proporcionar un hueco de 1/4" entre ellas y las piezas de la cumbrera opuestas
- Escudo de hielo y agua solapando la última hilera de tejas de faldón 2”
- Tira de escudo de hielo y agua de una anchura de 18”
- Listón enrasado de madera del grado AWPA UC4A (foundation grade)
- Teja de faldón

** INSERT PIC

Figura 38.2: Detalle de cumbrera cortada en inglete (Mitered Ridge)

La cumbrera de cubierta circular ventilada
Esta cumbrera ventilada permite 5 pulgadas cuadradas de ventilación por cada pie de cumbrera.

- Cubierta de cumbrera circular (Circular Cover Ridge Cap) [TN: label shared between 38.1 and 38.2]
- FlexVent de cobre extendido por encima de la viga y fijado a las tejas de faldón con cinta de butilo integra [TN:label shared between 38.1 and 38.2]
- Viga de cumbrera de madera del grado AWPA UC4A (foundation grade), de 2” por la altura apropiada, fijada a la tabla de cumbrera. [TN: label shared between 38.1 and 38.2]
- Mantenga el panel de tejado a una distancia de 3/4” de la tabla de cumbrera para crear una salida de aire [TN: label shared between 38.1 and 38.2]

** INSERT PIC

Figura 38.1: Sección de cubierta circular ventilada (Vented Circular Cover)

- Cemento para tejados en el solape
- Teja de faldón

** INSERT PIC

Figura 38.3: Detalle de cumbrera de cubierta circular ventilada (Vented Circular Cover Ridge)

Cumbrera ventilada #211 (#211 Vented Ridge)
Esta cumbrera ventilada permite 6.27 pulgadas cuadradas de ventilación por cada pie de cumbrera.

** INSERT PIC

Figura 39.1: Tapajuntas de cubierta para el sistema de cumbrera ventilada #211 (#211 Vented Ridge Cap Flashing)

- Agujeros de ½” de diámetro, ¾” en el centro
- Agujeros de drenaje de 3/16” de diámetro, 36” en el centro [TN: corrected from 3/6” (Aaron)]

** INSERT PIC

Figura 39.2: Tapajuntas para el espacio de ventilación en el sistema de cumbrera ventilada #211 (#211 Vented Ridge Flashing)

- Debe haber un espacio de 3/4” entre panel de madera contrachapada y la tabla de cumbrera

** INSERT PIC

Figura 39.3: Sección de cumbrera ventilada #211 (#211 Vented Ridge)

- Cemento para tejados en el solape
- Cubierta de cumbrera ventilada #211 (#211 Vented Ridge Cap)
- Tapajuntas de tapa de cobre de 16 oz.
- Tapajuntas ventilado de cobre de 16 oz. con agujeros de 1/2" de diámetro, 3/4" en el centro, fijado en un hilo continuo de sellador
- Mosquitero de cobre
- Viga de madera del grado AWPA UC4A (foundation grade) de 2” x la altura apropiada
- Debe haber un espacio de ¾” entre panel de madera contrachapada y la tabla de cumbrera para crear una salida de aire

** INSERT PIC

Figura 39.4 Detalle de cumbrera ventilada #211 (#211 Vented Ridge)

Cumbrera ventilada 206 (206 Vented Ridge)
Esta cumbrera ventilada permite 6.27 pulgadas cuadradas de ventilación por cada pie de cumbrera.

** INSERT PIC

Figura 40.1: Tapajuntas de cubierta para el sistema de cumbrera ventilada #206 (#206 Vented Ridge Cap Flashing)

- Agujeros de ½” de diámetro, ¾” en el centro
- Agujeros de drenaje de 3/16” de diámetro, 36” en el centro [TN: corrected from 3/6” (Aaron)]

** INSERT PIC

Figura 40.2: Tapajuntas para el espacio de ventilación en el sistema de cumbrera ventilada #206 (#206 Vented Ridge Flashing)

- Debe haber un espacio de 3/4” entre panel de madera contrachapada y la tabla de cumbrera

** INSERT PIC

Figura 40.3: Sección de cumbrera ventilada #206 (#206 Vented Ridge)

- Cemento para tejados en el solape
- Cubierta de cumbrera ventilada #206 (#206 Vented Ridge Cap)
- Tapajuntas de tapa de cobre de 16 oz.
- Tapajuntas ventilado de cobre de 16 oz. con agujeros de 1/2" de diámetro, 3/4" en el centro, fijado en un hilo continuo de sellador
- Mosquitero
- Viga de madera del grado AWPA UC4A (foundation grade) de 2” x la altura apropiada
- Debe haber un espacio de ¾” entre panel de madera contrachapada y la tabla de cumbrera para crear una salida de aire

** INSERT PIC

Figura 40.4 Detalle de cumbrera ventilada #206 (#206 Vented Ridge)

- Extienda la capa base 1” por la imposta
- Tapajuntas escalonado de cobre de 16 oz. en cada hilera
- Tejas de faldón cortadas en la obra
- Teja de borde de gablete no conectado de la izquierda (Left Detached Gable Rake)
- Aplique sellador o cemento para tejados para evitar el movimiento de las tejas pequeñas

** INSERT PIC

Figura 41.1: Tapajuntas escalonado del borde de la izquierda para las tejas de faldón cortadas en la obra

Figura 41.1: Para condiciones en las cuales la distribución inadecuada no permite el uso de tejas de faldón completas y terminaciones laterales (end bands).

- La anchura = 3/4 la anchura de la teja de faldón
- La longitud = la longitud de la teja de faldón menos 1/2"
- Dobladillo de 1/2"

** INSERT PIC

Figura 41.2: Tapajuntas escalonado del borde de la izquierda

- Tapajuntas de tapa de cobre de 16 oz.
- Sellador
- Molde de panel de tejado de reborde levantado #211 (#211 Deck Mold Raised Flange)
- Sellador
- Capa base

** INSERT PIC

Figura 41.3: Sección de panel de tejado con molde de panel de tejado de reborde levantado #211 (#211 Deck Mold Raised Flange)

- Tapajuntas de tapa de cobre de 16 oz.
- Sellador
- Molde de panel de tejado de reborde levantado #206 (#206 Deck Mold Raised Flange)
- Sellador
- Capa base

** INSERT PIC

Figura 41.4: Sección de panel de tejado con molde de panel de tejado de reborde levantado #206 (#206 Deck Mold Raised Flange)

- Tapajuntas de tapa de cobre de 16 oz.
- Cumbrera #211 (#211 Ridge)
- Sellador
- Capa base

** INSERT PIC

Figura 41.5: Sección de panel de tejado con cumbrera #211 (#211 Ridge)

- Material de tejado plano
- Tapajuntas de tapa de cobre de 16 oz.
- Cumbrera recortada #211 (#211 Cut-Off Ridge)
- Sellador
- Capa base

** INSERT PIC

Figura 41.6: Sección de panel de tejado con cumbrera recortada #211 (#211 Cut-Off Ridge)

Caballetes a tres aguas (Terminals)
Ludowici fabrica tapas de cumbrera (Ridge Ends) para todos los grupos de bordes (trim groups). Las tapas de cumbrera están disponibles en piezas para empezar o terminar la cumbrera (versión macho o hembra). Se debe tener cuidado para determinar la orientación correcta de todas las piezas pedidas y la secuencia apropiada de la instalación para minimizar los cortes necesarios.

Ludowici fabrica caballetes a tres aguas para acomodar las transiciones de cumbreras y limatesas. Éstas son la manera más eficaz de impermeabilizar la transición y terminarla de una forma estéticamente agradable. También se fabrican caballetes a tres aguas en versiones para empezar o terminar.

La aplicación en paredes verticales
Las tejas planas (Flat Shingles) o las tejas entrelazadas (interlocking tiles) pueden usarse en una superficie vertical. Para las tejas Shingle, tejas superiores cortas y tejas superiores largas y los listones de borde para debajo de las tejas de alero se utilizan. Para las tejas entrelazadas, emplee los listones de borde donde hagan falta.

- Tejas de revestimiento de esquina de pedido especial (Siding Corner)

También se puede cortar en inglete en la obra

** INSERT PIC

Figura 42.1: Esquina de una pared vertical

- Extremo para empezar
- Extremo para terminar
- Extremo para empezar
- Extremo para terminar

** INSERT PIC (#211) INSERT PIC (#206)

Figura 42.2: Diagrama de la terminación de cumbrera, para empezar / para terminar

** INSERT PIC

Figure 42.3: Caballete a tres aguas-V típico, 2 limatesas/1 cumbrera (2 Hip/1 Ridge V-Terminal)

- Imposta
- Teja superior corta
- Cemento para tejados
- Teja superior larga
- Cemento para tejados
- Cemento para tejados
- Tapajuntas escalonado de cobre de 16 oz. Véase la Figura 26.1
- Listones para clavar de madera del grado AWPA UC4A (foundation grade)
- Capa base
- Teja para debajo de la teja de alero (Under Eave Tile)
- Listón de borde de madera del grado AWPA UC4A (foundation grade)
- Panel de tejado

**INSERT PIC

Figura 42.4: Sección de pared vertical

Las rejillas para nieve (Snow Guards)

Las rejillas para nieve generalmente se requieren en zonas en las que la nieve y el hielo pueden acumularse en el tejado. Las rejillas para nieve a veces se usan en tejados con pendiente para evitar que una masa de nieve o hielo se deslice del tejado haciéndole daño a alguna persona, a las canaletas o a las plantas o que bloquee las vías peatonales o el acceso del carro. Las rejillas para nieve retienen la nieve por encima de los aleros hasta que pueda derretirse y se escurra el agua.

** INSERT PIC

Figura 43.1: La distribución de rejillas para nieve

Se recomienda que las rejillas para nieve se instalen en un mínimo de 3 o 4 hileras, desplazadas a un lado de hilera a hilera, empezando con la tercera o cuarta hilera. Sin embargo, la distribución y cantidad de rejillas para nieve es cuestión de juicio, basado en las condiciones meteorológicas locales (véase la figura 43.1).

- Desprenda el agujero ciego para permitir la instalación escalonada.
- Desprenda el agujero ciego para permitir la instalación escalonada.

Las condiciones alpinas requieren que un ingeniero profesional diseñe el sistema de retención de nieve. Las tejas no deben estar expuestas a cargas de hielo y nieve en exceso de 100 libras por pie cuadrado.

Una rejilla para nieve debe ser de material no ferroso para evitar posibles manchas de óxido.

** INSERT PIC

Figura 43.2: Preparación de la teja para la instalación escalonada

La instalación escalonada

Las tejas LudoSlate™ y LudoShake™ pueden instalarse de forma escalonada para lograr un aspecto más rústico.

- Desplazamiento, 1” máximo
- La primera hilera de tejas instalada en línea recta.

El instalador tendrá que desprender los agujeros ciegos de la esquina inferior izquierda y de la esquina superior derecha para permitir que las tejas se coloquen de forma escalonada.

** INSERT PIC

Marque las líneas con tiza de la misma forma que en una instalación estándar. Instale la primera hilera en una línea recta. En la segunda y las sucesivas hileras, instale algunas de las tejas hasta 3/4" por debajo de la línea de tiza de forma aleatoria para lograr un aspecto escalonado aleatorio.

Figura 43.3:La distribución de las tejas en la instalación escalonada

La reparación

Para reparar una teja rota o dañada no use una correa de cobre expuesta. Son antiestéticas y pueden aflojarse permitiendo que la teja de reemplazo se desplace.

Los soportes de fijación Quik-Tach™ (Quik-Tach™ Brackets) de Ludowici son una manera rápida, eficiente y discreta de reemplazar las tejas. Siga los pasos siguientes:

** INSERT PIC

Figura 44.1: Teja dañada

- Distancia de separación del soporte Quik-Tach™ (Quik-Tach™ Bracket)

** INSERT PIC

Figura 44.2: Quite la teja dañada

Quite por completo la teja dañada y la fijación. Un removedor de pizarra (slate ripper) facilitará la extracción de la fijación. Mida la distancia desde el borde superior de la teja abajo hasta el borde inferior de la teja adyacente al espacio dejado por la extracción de la teja dañada.

- Alambre de cobre de calibre 16
- Distancia de separación del soporte
- Soporte de fijación Quik-Tach™ (Quik-Tach™ Brackets) de Ludowici Roof Tile

** INSERT PIC

Figura 44.3: La teja de reemplazo con soporte de fijación Quik-Tach™ (Quik-Tach™ Bracket)

Alinee un soporte Quik-Tach™ en el dorso de la teja con la distancia de separación apropiada. Amarre el soporte a la teja de reemplazo con alambre de cobre de calibre 16.

- Teja de reemplazo
- Pequeño hilo continuo de sellador

** INSERT PIC

Figura 44.4: Reemplazo de la teja terminado

Levante la teja en la hilera arriba y deslice la teja de reemplazo para colocarla de tal forma que el soporte contacta con el borde superior de la teja debajo de la teja de reemplazo. Aplique un hilo continuo de sellador o cemento para tejados por debajo de la teja de reemplazo.

Este manual incluye las instrucciones de instalación básicas, del principio hasta el final, en un formato fácilmente comprensible. Sin embargo, el instalador siempre debe tener en cuenta las condiciones meteorológicas regionales y los requisitos impuestos por los códigos.

En instalaciones alpinas o tropicales, póngase en contacto con el Departamento de Servicios Técnicos de Ludowici para asistencia.

¿Tiene usted preguntas sobre la instalación de las tejas Ludowici?

Póngase en contacto con su representante de ventas de Ludowici o el Departamento de Servicios Técnicos de Ludowici en el:
1-800-945-8453

Ludowici Roof Tile, Inc.
4757 Tile Plant Rd.
P.O. Box 69
New Lexington, OH 43764
1-800-945-8453
www.Ludowici.com

© 2012 Ludowici Roof Tile, Inc.